

「翻訳文」

大韓民国特許庁 (KR)

公開特許公報 (A)

公開番号 特2000-0056892

公開日 2000. 09. 15.

出願番号 10-1999-0006641

出願日 1999. 02. 27.

出願人 三星 S D I 株式会社 (KOREA)

発明者 SIM JAE HO

審査請求 : 有

(54) フォトリソグラフィー方法

要約

フォトリソグラフィー方法が開示される。開示されたフォトリソグラフィー方法は、
(a) 基板の上に機能材を含むペーストを塗布した後、乾燥して所定の膜を形成する段階；
(b) 前記膜の上に所望の膜のパターンに従い所定領域に感光剤を選択的に塗布して露光する段階；
(c) 露光した結果物を現像して所望の膜のパターンを形成する段階；を含むことを特徴とする。本発明によれば、製造工程が簡単になり、高精細パターンの形成が可能になる利点がある。

図面の簡単な説明

図 1 乃至図 3 は、従来のフォトリソグラフィ方法によるパターン膜を形成する工程を概略的に示す工程図。

図 4 乃至図 7 は、本発明に係るフォトリソグラフィ方法によるパターン膜を形成する工程を概略的に示す工程図。

<図面の主要部分に対する符号の説明>

- 2 1. ガラス基板
- 2 2. ペースト膜
- 2 3. 感光剤
- 2 4. パターン膜

- - - - - 中略 - - - - -

請求の範囲

請求項 1

- (a) 基板の上に機能材を含むペーストを塗布した後、乾燥して所定の膜を形成する段階；
- (b) 前記膜の上に所望の膜のパターンに従い所定領域に感光剤を選択的に塗布して露光する段階；
- (c) 露光した結果物を現像して所望の膜のパターンを形成する段階；を含むことを特徴とするフォトリソグラフィ方法。

請求項 2

請求項 1 において、

前記 (b) の段階で、前記感光剤を所定のノズルを通じて所望の膜のパターンに従い噴射することを特徴とするスマートフォトリソグラフィ方法。

請求項 3

請求項 1 において、

前記(b)の露光段階で、フォートマスクが用いられず、照射した光に応じて感光剤塗布部分に光反応が生じられることを特徴とするスマートフォトリソグラフィ方法。

請求項 4

請求項 1 において、

前記(b)の露光段階で、光の照射が基板の前面または両面からなされることを特徴とするスマートフォトリソグラフィ方法。

以上

공개특허특2000-0056892

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) Int. Cl. 6
H01L 21/027(11) 공개번호 특2000-0056892
(43) 공개일자 2000년09월15일(21) 출원번호 10-1999-0006641
(22) 출원일자 1999년02월27일(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사 김순택
경기도 수원시 팔달구 신동 575번지
(72) 발명자 심재호
충청남도 천안시 신방동 895 두레현대아파트 107동 2003호
(74) 대리인 이영필
권석흠
이상용

심사청구 : 있음

(54) 포토리소그래피 방법

요약

포토리소그래피 방법이 개시된다. 개시된 포토리소그래피 방법은, (a) 기판의 상부에 기능재를 포함하는 페이스트를 도포한 다음, 건조하여 소정의 막을 형성하는 단계; (b) 상기 막의 상부에 원하는 막의 패턴에 따라 소정 영역에 감광제를 선택적으로 도포하여 노광하는 단계; (c) 노광된 결과물을 현상하여 원하는 막의 패턴을 형성하는 단계;를 포함하는 것을 그 특징으로 한다. 본 발명에 따르면, 제조공정이 간단해지고, 고정세 패턴의 형성이 가능한 이점이 있다.

대표도

도6

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 내지 도 3은 종래의 포토리소그래피 방법에 의한 패턴 막을 형성하는 공정을 개략적으로 나타낸 공정도.

도 4 내지 도 7은 본 발명에 따른 포토리소그래피 방법에 의한 패턴 막을 형성하는 공정을 개략적으로 나타낸 공정도.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

- 21. 유리기판
- 22. 페이스트막
- 23. 감광제
- 24. 패턴 막

발명의 상세한 설명**발명의 목적****발명이 속하는 기술 및 그 분야 종래기술**

본 발명은 포토리소그래피 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 패턴(pattern)의 막(film)을 형성하는데 이용되며, 노광용 포토마스크를 필요로 하지 않는 포토리소그래피 방법에 관한 것이다.

일반적으로 상기의 소정 패턴의 막을 형성하는 방법으로는 스크린(screen)을 이용한 인쇄법, 포토리소그래피법, 리프트 오프(lift off)법, 및 에칭(etching)법 등이 있다.

상기의 스크린을 이용한 인쇄법은 평판표시장치인 플라스마 디스플레이 패널, 전계 방출 표시 소자, 및 형광표시관 등에 주로 사용되고 있는 방법이다. 그러나, 이러한 인쇄법은 온도, 습도, 제판조건 등에 따라 스크린의 변형이 심하여 대형 사이즈에는 부적합하며, 고정세 패턴을 형성하는데에 한계가 있다.

도 1 내지 도 3에는 종래의 포토리소그래피 방법에 의한 소정 패턴의 막을 형성하는 공정도가 개략적으로 도시되어 있다.

도면을 각각 참조하면, 종래의 포토리소그래피 방법은, 포토레지스트에 원하는 소정의 기능재를 분산시킨 다음 필요에 따라 바인더, 분산제, 계면활성제, 감광보조제 등을 첨가하여 감광성 페이스트를 만든다. 이러한 방법에 의해 제조된 감광성 페이스트(12)를 기판(11) 위에 전면 도포한 후, 건조하고, 도 2에 도시된 바와 같이 노광용 포토마스크(photo mask)(13)를 통하여 소정의 원하는 영역만을 노광한다. 그리고 현상하여 도 3에 도시된 바와 같이, 기판(11) 상에 원하는 패턴의 막(14)을 얻게 된다.

이러한 종래의 포토리소그래피 방법은 상술한 인쇄법에 비교해 보면 고정세의 패턴 막을 형성할 수 있다는 장점은 있으나, 다음과 같은 문제점이 있다.

첫째, 노광 및 현상공정시에 공정조건을 적절하게 제어하기가 어렵다. 구체적으로 설명하면, 노광시간, 노광량을 적절하게 제어하거나, 현상시의 현상압력 등의 공정조건을 적절하고 일정하게 제어하는 것이 어렵기 때문에 품질의 산포가 대체적으로 심하다.

둘째, 통상적인 노광공정에서는 배치식(batch type)의 노광대를 사용하여 노광이 개별적인 한 개 또는 두 개의 기판에서 실시됨으로써, 노광공정 자체가 전체 포토리소그래피법 공정의 병목역할을 하기 때문에 생산효율의 저하를 가져오며, 설비의 증가가 요구된다.

셋째, 고정세 패턴을 형성하고자 할 때에는, 포토마스크의 변형 및 손상이나, 구멍 막힘 등으로 인해 패턴불량이 빈번하게 발생한다.

넷째, 노광방향이 전면방향이므로, 형성되는 패턴막의 막질이 단단하지 못한 부분이 존재하며, 이 때문에 현상시의 현상 압력을 세심하게 제어해야 하며, 이러한 이유로 패턴불량의 원인이 된다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로서, 제조공정이 단순하고, 효율적일뿐만 아니라 우수한 막특성을 갖는 패턴 막을 형성할 수 있는 포토리소그래피 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 포토리소그래피 방법은, (a) 기판의 상부에 기능재를 포함하는 페이스트를 도포한 다음, 건조하여 소정의 막을 형성하는 단계; (b) 상기 막의 상부에 원하는 막의 패턴에 따라 소정 영역에 감광제를 선택적으로 도포하여 노광하는 단계; (c) 노광된 결과물을 현상하여 원하는 막의 패턴을 형성하는 단계;를 포함하는 것을 그 특징으로 한다.

본 발명에 있어서, 상기 (b)단계에서, 상기 감광제를 소정의 노즐을 통해 원하는 막의 패턴에 따라 분사하는 것이

바람직하다.

본 발명에 있어서, 상기 (b)의 노광단계에서, 포토마스크가 사용되지 않으며, 조사된 광에 의해 감광제 도포부분에 광반응이 일어나고, 광의 조사가 기판의 전면 또는 양면에서 이루어지는 것이 바람직하다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

도 4 내지 도 7에는 본 발명에 따른 포토리소그래피 방법의 공정을 나타낸 개략적인 공정도가 도시되어 있다.

도면을 각각 참조하면, 우선 도 4에 도시된 바와 같이, 기판 예컨대 유리기판(21) 위에 용도에 따른 기능재와 결합재(binder)를 포함하는 페이스트를 전면 도포한 후, 건조하여 페이스트막(22)을 형성한다. 그리고 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 유리기판(21)에 형성된 페이스트막(22) 위에 감광제(23)를 소정 패턴으로 원하는 부분에 도포한다. 이어서, 도 6에 도시된 바와 같이 전면노광 또는 양면노광을 실시한다. 그리고 도 7에 도시된 바와 같이, 노광된 유리기판(21)을 현상하여 소정의 패턴 막(24)을 형성한다.

도 5와 같이, 상기 감광제(23)를 도포하는 방법은 특별히 제한되지는 않으나, 효과적으로는 노즐(nozzle)(미도시)을 통하여 소정의 패턴에 따라 감광제(23)를 분산하는 방법을 이용하는 것이 바람직하다. 특히, 미세한 고정세의 패턴을 실현하고자 할 때에는 노즐 분사로 실시하는 것이 바람직하다.

그리고, 도 6과 같이, 노광시 노광광의 조사는 상기 유리기판(21)의 전면 즉, 앞면, 또는 앞면 및 뒷면 동시에 실시할 수 있다. 특히, 이 공정에서 종래에 이용했던 포토마스크(13)(도 2참조)가 본 발명에 따른 노광공정에서는 필요하지 않으며, 조사된 노광광에 의해 감광제(23)의 도포부분에서 광반응이 일어난다.

이와 같은 본 발명에 따른 포토리소그래피 방법을 보다 구체적으로 설명하기로 한다.

우선, 기능재와 결합재를 포함하는 페이스트를 제조한다. 여기에서 조성물은 필요에 따라 분산제, 계면활성제, 흡광제와 같은 첨가제를 부가할 수도 있다. 그리고 상기 유리기판(21)위에 막 형성용 페이스트를 도포 및 건조하여 페이스트막(22)을 형성한다. 이때 이용되는 도포방법은 특정한 방법에 제한되지 않으며, 전면 인쇄법이 바람직하다.

이어서, 상기 유리기판(21)에 형성한 페이스트막(22) 위에 감광제(23)를 소정 패턴의 원하는 부분에 도포한다. 이때 형성하고자 하는 패턴의 형성은 스프레이방식, 디스펜싱방식 등을 이용할 수 있으며, 바람직하게는 노즐 예컨대, 잉크젯트 노즐을 이용한다. 이러한 노즐을 이용하여 상기 유리기판(21)에 필요한 부분에만 감광제(23)를 분사하는 방법이다.

상기 감광제(23) 조성물을 제조하는 경우 수용성 또는 지용성의 액상으로 제조하는 것이 바람직하다. 이러한 감광액은 일반적으로 감광제(23) 또는 포토레지스트를 기본으로 하며, 경우에 따라서는 계면활성제와 점도 조절용 폴리머를 이용할 수도 있다.

이러한 감광제(23)는 특별히 제한되지는 않으나, 중크롬산 나트륨(sodium dichromate: SDC), 중크롬산 암모늄(ammonium dichromate: ADC), 4,4'-디아지도스틸벤-2,2'-소듐디설파포네이트(4,4'-diazidostilbene-2,2'-sodiumdisulfonate: DAS), 2,5-비스(4'-아지도-2'-술폰벤질리덴)사이클로펜타논 디소듐염[2,5-bis(4'-azido-2'-sulfobenzylidene)cyclopentanone disodium salt: DAP] 수용액 등을 사용한다. 그리고 상기 포토레지스트로는 스틸바졸리움-폴리비닐알콜(stilbazolium polyvinylalcohol: SBQ-PVA)수용액 등을 사용한다.

또는, 상기 감광제(23)로는 나프토퀴논 디아지드-5-술폰산 에스테르(naphthoquinone diazide-5-sulfonic acid ester), 4-디아조-3-메톡시-디페닐아민(4-diazo-3-methoxy-diphenylamine), 신남신(cinnamic acid), 1-니트로 피렌(1-nitro pyrene), 벤조인 모노 메틸에테르(benzoin mono methylether) 등의 지용성 수용액 등을 포함한다.

이와 같은 종류의 감광제(23)는 본 발명에 따른 포토리소그래피 방법에서 한종류 또는 두종류 이상을 사용할 수 있으며, 감광후의 현상성을 향상시키기 위해 아크릴산, 메타아크릴산 등의 화합물을 첨가하는 것이 바람직하다. 이때 상기 감광제(23) 또는 포토레지스트 수용액의 농도는 0.01w% 내지 5.0w%의 범위인 것이 바람직하다.

그리고 상기 감광제(23)가 소정 패턴으로 도포된 유리기판(21)의 전면 또는 전후 양면에서 노광광을 조사하여 노

광한다. 전술한 바와 같이 본 발명의 포토리소그래피 방법에 의하면, 노광공정에서는 종래의 포토리소그래피 방법과는 달리 포토마스크(13)가 불필요하다. 또한 노광기는 종래의 배치식 노광기 대신 터널 형식의 연속 벨트식 노광기를 이용하면 연속적으로 노광을 실시할 수 있고, 인라인(in-line)화가 가능하며, 공정의 리드타임(lead time)을 현저하게 줄인다.

또한 상기의 노광공정에서는 원하는 패턴에 따라 페이스트막(22)의 소정 영역에만 상기 감광제(23)가 도포되기 때문에, 노광시간 및 조도 변화에 따른 품질 편차가 매우 감소된다. 즉, 노광시간을 길게 하거나, 노광조도를 높이거나, 현상시의 압력 등에 다소의 편차가 생겨 일정하지 않는 경우에도 패턴 막(24)의 패턴쪽에 부정적인 영향을 미치지 않는다. 따라서 충분한 노광시간 및 조도를 확보함으로써 유리기판(21)에 대한 패턴 막(24)의 접착력을 향상시킬 수 있다.

이와 같은 노광공정후, 상기 유리기판(21)상에 적절한 압력으로 현상함으로써 원하는 패턴 막(24)을 얻는다. 현상공정시 노광공정후의 패턴 막(24)의 접착력이 매우 크기 때문에 종래의 경우에 비하여 현상압력을 증가시킬 수 있다. 따라서 노광공정 및 현상공정시 공정 마진(margin)이 매우 넓어진다.

한편 상기 유리기판(21)으로는 평판표시장치(flat display) 예컨대, 형광표시관(VFD; vacuum fluorescent display), 음극선관(CRT; cathode ray tube), 전계방출표시소자(FED; field emitting display), 플라즈마 디스플레이 패널(PDP; plasma display panel) 등에서 사용하는 기판에 적용할 수 있으며, 예컨대 상기 플라즈마 디스플레이 패널의 기판에 패턴 막 형성을 요하는 전극패턴, 유전체패턴, 격벽패턴, 형광체패턴, 및 블랙스트라이프 패턴 등에 적용할 수 있다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 따른 포토리소그래피 방법은 다음과 같은 효과를 갖는다.

첫째, 잉크젯트 노즐의 고정세도가 허용하는 한도 내에서 고정세 패턴 형성이 가능하다.

둘째, 감광제를 기판의 소정 영역에만 도포함으로써 노광시간 및 조도에 따른 편차를 감소시킬 수 있다. 그리고 충분한 노광시간 및 조도를 확보함으로써 막의 접착력을 향상시킬 수 있다.

셋째, 노광시 노광광의 조사방향을 전면 또는 양면에서 실시할 수 있기 때문에 터널 형태의 노광기를 사용할 수 있어서 연속적인 노광이 가능하다. 따라서 생산의 리드타임이 현저하게 줄어들어 대량생산이 가능하며, 포토마스크가 불필요 하기 때문에 제조비용이 절감된다.

넷째, 형성된 막의 접착력이 매우 강하기 때문에 현상압력을 증가시킬 수 있으며, 패턴 막의 불량률 감소시킬 수 있다.

다섯째, 본 발명의 포토리소그래피 방법은 평판표시장치에서 실시하는 다양한 패턴 형성에 적용시킬 수 있다.

본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다.

따라서 본 발명의 진정한 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

(57)청구의 범위

청구항1

- (a) 기판의 상부에 기능재를 포함하는 페이스트를 도포한 다음, 건조하여 소정의 막을 형성하는 단계;
- (b) 상기 막의 상부에 원하는 막의 패턴에 따라 소정 영역에 감광제를 선택적으로 도포하여 노광하는 단계;
- (c) 노광된 결과물을 현상하여 원하는 막의 패턴을 형성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 포토리소그래피 방법.

청구항2

제1항에 있어서,

상기 (b)단계에서, 상기 감광제를 소정의 노즐을 통해 원하는 막의 패턴에 따라 분사하는 것을 특징으로 하는 스마트 포토리소그래피방법.

청구항3

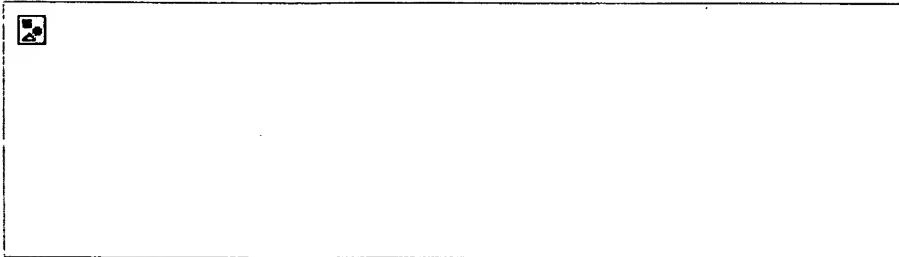
제1항에 있어서, 상기 (b)의 노광단계에서, 포토마스크가 사용되지 않으며, 조사된 광에 의해 감광제 도포부분에 광반응이 일어나는 것을 특징으로 하는 스마트 포토리소그래피방법.

청구항4

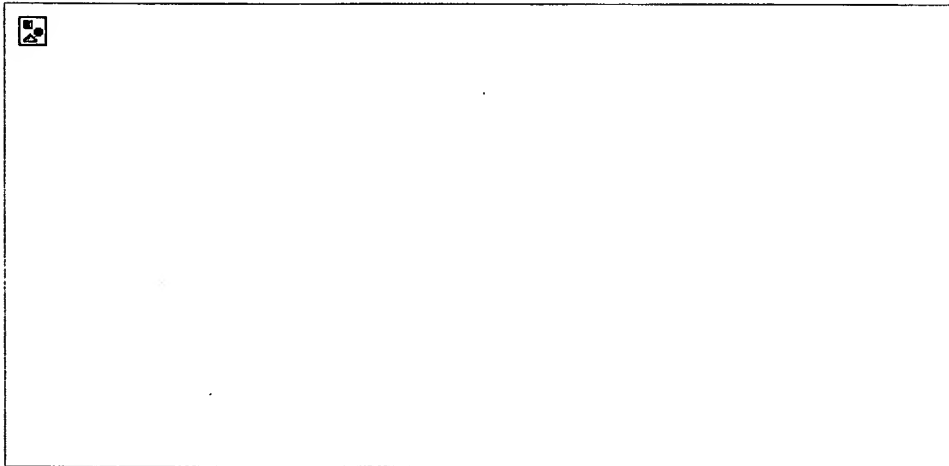
제1항에 있어서, 상기 (b)의 노광단계에서, 광의 조사가 기판의 전면 또는 양면에서 이루어지는 것을 특징으로 하는 스마트 포토리소그래피방법.

도면

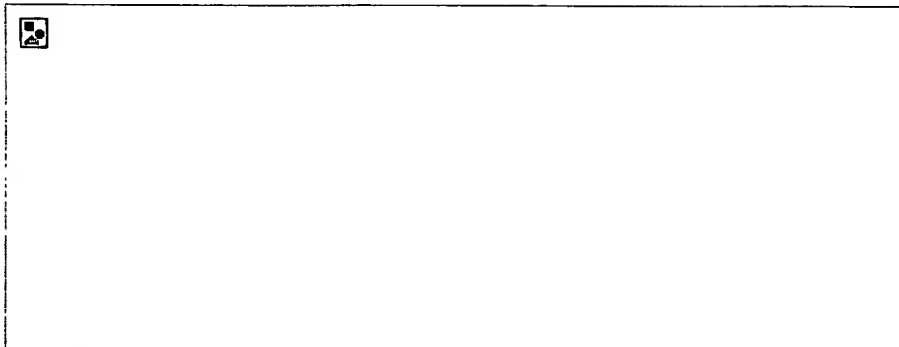
도면1



도면2



도면3



도면4

상기 (b)단계에서, 상기 감광제를 소정의 노즐을 통해 원하는 막의 패턴에 따라 분사하는 것을 특징으로 하는 스마트 포토리소그래피방법.

청구항 3

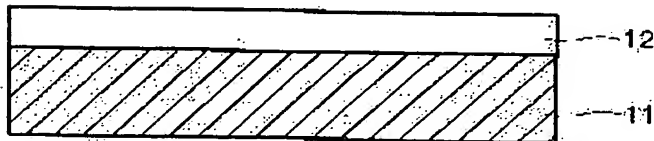
제1항에 있어서, 상기 (b)의 노광단계에서, 포토마스크가 사용되지 않으며, 조사된 광에 의해 감광제 도포부분에 광반응이 일어나는 것을 특징으로 하는 스마트 포토리소그래피방법.

청구항 4

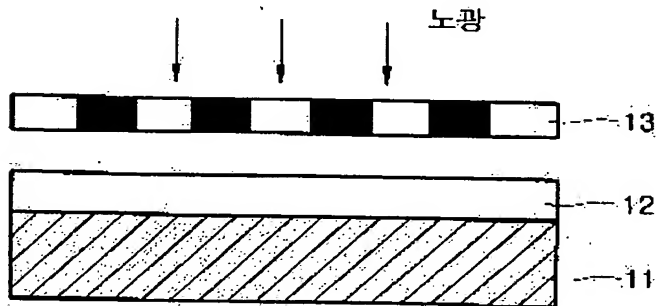
제1항에 있어서, 상기 (b)의 노광단계에서, 광의 초차가 기판의 전면 또는 양면에서 이루어지는 것을 특징으로 하는 스마트 포토리소그래피방법.

도면

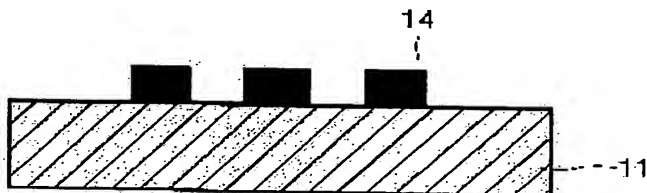
도면1



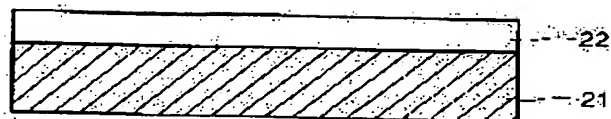
도면2



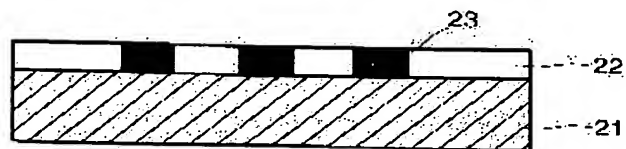
도면3



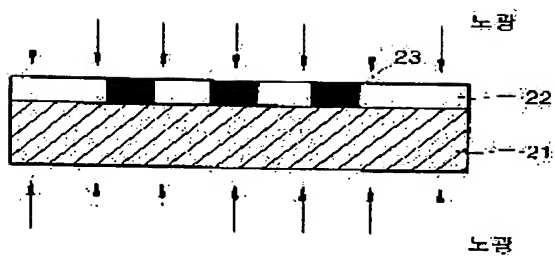
도 4



도 5



도 6



도 7

